http://www.icn.unal.edu.co/ Caldasia 33(2):397-412. 2011

UNA NUEVA ESPECIE DE *ARTHROPOGON* (POACEAE: PANICOIDEAE: PANICEAE) Y PRIMER REGISTRO DEL GÉNERO EN COLOMBIA[1]

A new species of *Arthropogon* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae) and first report of the genus for Colombia

DIEGO GIRALDO-CAÑAS
Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495, Bogotá, D. C., Colombia. dagiraldoc@unal.edu.co

RESUMEN

Se describe e ilustra una nueva especie de *Arthropogon*. La nueva especie sólo se conoce del departamento del Vaupés (Guayana colombiana). Así, esta novedad constituye el primer registro del género en Colombia. Se presenta una clave para reconocer las cuatro especies del género.

Palabras clave. *Arthropogon*, Flora de Colombia, Gramíneas de la Guayana, Gramíneas neotropicales.

ABSTRACT

A new species of *Arthropogon* is described and illustrated. The new species is only known from the Departament of Vaupés (Colombian Guayana). Thus, this novelty constitutes the first record of the genus for Colombia. A key to the four species of the genus is given.

Key words. *Arthropogon*, Flora of Colombia, Grasses of Guayana, Neotropical grasses.

INTRODUCCIÓN

Arthropogon Nees es un género nativo de Sudamérica, del que sólo se conocían tres especies, *A. filifolius* Filg. (Brasil: Distrito Federal, Goiás y Minas Gerais), *A. villosus* Nees (Brasil: Bahia, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná y São Paulo; Bolivia: Santa Cruz) y *A. xerachne* Ekman (Brasil: Paraná y São Paulo) (Filgueiras *et al.* 2001). Este género se caracteriza por sus espiguillas comprimidas lateralmente, con callo piloso, gluma inferior 3-nervia, aristada y más corta que la espiguilla, gluma superior coriácea y aristada, flor inferior presente y antecio superior hialino, y además, éste es un género C_4 MS (Morrone *et al.* 2001).

Recientemente, sobre la base de varias características como son la compresión dorsiventral de la espiguilla (vs. compresión lateral en *Arthropogon*), gluma inferior uni-nervia (vs. 3-nervia en *Arthropogon*) y gluma superior herbácea (vs. coriácea en *Arthropogon*), Filgueiras *et al.* (2001) y Morrone *et al.* (2001) segregaron dos géneros de *Arthropogon*, *Altoparadisium* Filg., Davidse, Zuloaga & Morrone (género con dos especies de Bolivia y Brasil), y *Canastra* Morrone, Zuloaga, Davidse & Filg. (género

[1] Contribución derivada del proyecto "Estudios morfológicos, anatómicos y taxonómicos en gramíneas neotropicales", de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá D. C.

con dos especies de Brasil). Por otra parte, hay que destacar que *Arthropogon* también está relacionado con *Achlaena* Griseb., un género monotípico de Cuba y Jamaica, el cual se distingue por su gluma inferior reducida y uni-nervia y además, carece de flor inferior. Morrone *et al.* (2001) proporcionaron una clave para separar los géneros relacionados a *Arthropogon*.

La Guayana colombiana es una de las diez grandes regiones naturales del país y quizás, es la menos explorada, en donde frecuentemente se encuentran numerosas novedades taxonómicas (nuevos géneros y especies) y corológicas (nuevos registros para la flora de Colombia) (Giraldo-Cañas 2001, 2008, 2010, Cárdenas López *et al.* 2008). Aquí se documenta un nuevo hallazgo de la Guayana colombiana, el cual es producto de recientes exploraciones del autor en esta interesante región biogeográfica. Así, se contribuye con el inventario de la flora de Colombia, considerada la segunda a nivel mundial después de la de Brasil (Rangel-Ch. 2006).

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudios exomorfológicos. Las técnicas utilizadas corresponden a las empleadas clásicamente en taxonomía y sistemática biológicas (Giraldo-Cañas & Peterson 2009). En este trabajo se siguió el concepto morfológico de especie, con base en las consideraciones presentadas en Giraldo-Cañas & Peterson (2009). La terminología de las estructuras morfológicas planas y tridimensionales está basada en la terminología clásica agrostológica, excepto en lo que tiene que ver con los términos **caña** (= culmo), **entrenudo** (= internodio), **nervios** (= venas), **aparatos estomáticos** (al describir los estomas se utilizó el término *aparatos estomáticos*, que incluye las células oclusivas, las células subsidiarias, el ostíolo o estoma, así como la cámara subestomática), **tricomas** (= pelos), **asperezas** (término empleado para referirse en forma conjunta a aguijones y ganchos), **fitolitos** (= biolitos, microfitolitos o silicofitolitos), **panoja** (= panícula o paniculodio), **espiguilla** (= espícula o florescencia), **lema** (= lemma), **antecio** (= flósculo) y **cariopsis** (= cariopse o cariópside). Los términos escritos en negrilla corresponden a las formas castellanas adoptadas en la agrostología moderna.

Estudios micromorfológicos y anatómicos de la lámina foliar, la espiguilla y los antecios. Las muestras de láminas foliares, espiguillas, brácteas y antecios –para las observaciones con los microscopios óptico "MO" (Instituto de Ciencias Naturales) y electrónico de barrido "MEB" (Dirección Académica CEIF de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá)– se obtuvieron de material seco de herbario. Las muestras para el MEB se montaron en microdiscos metálicos, los que se recubrían con una cinta doble faz, la cual a su vez, permite la adherencia de las muestras, tanto vegetativas (láminas foliares) como reproductivas (espiguillas, pedicelos, brácteas, antecios, estambres). En vista de que el MEB es ambiental, no se necesitó recurrir a la metalización de las muestras. Cabe destacar que las láminas foliares obtenidas, tanto para las observaciones con MO como con MEB, corresponden a la antepenúltima hoja de una innovación fértil, y las estructuras reproductivas corresponden a panojas maduras.

Las láminas foliares se limpiaron con agua destilada y detergente comercial, con el fin de eliminar materiales ajenos a las muestras foliares. La obtención de los fitolitos se hizo con base en la calcinación de láminas foliares, la que consiste en una carbonización del material vegetal en una mufla a 500°C y durante tres horas. Las cenizas se dejaban enfriar en el interior de la mufla por espacio de 12 horas, con el fin de evitar que los cristales obtenidos se rompieran si se llegasen a sacar

inmediatamente después de la calcinación. Luego, las cenizas así obtenidas se lavaron con ácido clorídrico (HCl) al 10% y se sometieron al "baño maría" a 70°C por espacio de 20 minutos; después las muestras se centrifugaron a 3500 rpm por espacio de cinco minutos. Los decantados obtenidos se lavaron con agua destilada y luego se centrifugaron nuevamente con las mismas condiciones antes descritas. A los nuevos decantados se les agregó 10 ml de peróxido de hidrógeno (H_2O_2) al 25%, se les sometió nuevamente al "baño maría" y a una nueva centrifugación en las mismas condiciones antes mencionadas. Los decantados así obtenidos se montaron en laminillas permanentes por medio de "*Entellan New*", y dichas laminillas son la base de las observaciones con MO. La terminología para los fitolitos y las demás estructuras anatómicas está basada en Ellis (1979), Zucol (1996), Madella *et al.* (2005) y Erra (2010).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Arthropogon sorengii **Gir.-Cañas, sp. nov**. TIPO: COLOMBIA. **Vaupés**: Municipio de Mitú, sector Yapobodá, sabanas y herbazales de sustratos cuarcíticos y afloramientos rocosos graníticos precámbricos (lajas), *ca.* 1°22'N – 70°54'O, *ca.* 480 m, mayo de 2010, *D. Giraldo-Cañas 4560* (holotipo: COL; isotipos: COAH, COL). **Figuras 1–8**.

Diagnosis. *Gramen caespitosum; inflorescentia paniculata, terminalis; spiculae solitariae, biflorae, a latere complanatae, 7,5–11,5 mm longae; callus pilosus; gluma infera et supera induratae, aristatae; gluma infera minuta; gluma secunda spiculam aequantibus; anthoecium inferum 2 stamina; anthoecium superum 3 stamina, lemma superum hyalinum, palea supera hyalina.*

Descripción. Plantas perennes, cespitosas, hasta de 40 cm de altura (sin incluir las inflorescencias), rizomatosas, segmentos rizomatosos hinchados cormiformes, cada cormo origina una caña; catafilos rígidos, coriáceos, 0,3–1,5 cm de longitud, glabros en sus porciones media y distal, cortamente híspidos en su porción proximal, los tricomas unicelulares, blanquecinos. **Cañas** simples, erectas, paucinodes; **nudos** castaño-oscuros, glabros a escasa, corta e irregularmente pilosos; **entrenudos** muy cortos, excepto los dos entrenudos distales de la caña que da origen a una inflorescencia, los cuales pueden alcanzar los 13 cm de longitud; follaje principalmente basal, escaso. **Hojas** con **vainas** subuladas, cortamente híspidas en su extremo proximal, los tricomas unicelulares, blanquecinos, glabras en el resto de su longitud, hasta de 8,5 cm de longitud; **región ligular** apenas perceptible, con escasos tricomas auriculares, pajizos, brillantes, rectos a levemente sinuosos, *ca.* 0,5 mm de longitud; **lígula** castaña, membranáceo-ciliada, la membrana *ca.* 0,2 mm de longitud, los cilios *ca.* 0,2 mm de longitud, rectos, rígidos, pajizos, opacos; **láminas** aciculares, involutas, rígidas, hasta de 38 cm longitud, glabras (sólo con diminutas asperezas marginales y a lo largo de los nervios en la cara adaxial, las asperezas pajizas y brillantes), papilosas en la cara abaxial, nervios conspicuos en ambas caras, sobreelevados en la cara abaxial, zonas intercostales angostas. **Inflorescencias** terminales, exertas a subincluidas en el follaje; **pedúnculos** erectos, rectos, pajizos, 7–13 cm de longitud; **panojas** laxas a medianamente densas, 5–8 cm de longitud, 1,6–2,1 cm de ancho, ejes capilares, levemente sinuosos; **pedicelos** solitarios, en pares o en grupos, glabros, capilares, ligeramente sinuosos, con su extremo distal cupuliforme y con asperezas, 2–22 mm de longitud, desiguales en longitud, los pedicelos basales más largos que los distales; **inserción pedicelo-espiguilla** ligeramente oblicua, en un ángulo de 20–25°. **Espiguillas** erectas, solitarias, bifloras, lateralmente comprimidas, 7,5–11,5 mm de longitud, algo escabrosas en los

nervios de las glumas y la lema inferior, las cuales poseen asperezas hialinas y brillantes; **desarticulación** por debajo de las glumas, la espiguilla se desprende como una unidad; **callo** diferenciado por un denso verticilo de tricomas en la base de la espiguilla, los tricomas tiesos, hialinos, unicelulares, los más cortos hasta de 0,8 mm de longitud, éstos más numerosos que los largos, los más largos hasta de 1,3 (–2,8) mm de longitud; **gluma inferior** linear-lanceolada a subulada, más corta que la espiguilla, coriácea, 3-nervia, los nervios escabrosos, aristada, 5,5–8 (–9) mm de longitud (incluida la arista), *ca.* 0,5 mm de ancho, aristas rectas a levemente sinuosas, de (4–) 4,5–5,8 (–6,8) mm de longitud, escabrosas, con asperezas hialinas, numerosas, dispuestas en ángulos de *ca.* 60° con relación a la superficie de la arista; **gluma superior** tan larga como la espiguilla, lanceolada a subulada, coriácea, 3-nervia, los nervios escabrosos, nervio medio engrosado, los laterales más débiles y submarginales, aristada, con los bordes hialinos y escariosos, 7,5–11,5 mm de longitud (incluida la arista), aristas rectas a levemente sinuosas, (2–) 2,6–6 mm de longitud, escabrosas, con asperezas hialinas, numerosas, dispuestas en ángulos de *ca.* 60° con relación a la superficie de la arista; **antecio inferior** estaminado, 2 **estambres**, filamentos hialinos, anteras castaño-claras, 2,5–2,7 mm de longitud, *ca.* 0,25 mm de ancho; **lema inferior** lanceolada, membranácea, 3-nervia, los nervios escabrosos, aguda, mútica, ápice eroso o con cortas asperezas en su extremo distal, 4,5–5,5 mm de longitud, *ca.* 1,5 mm de ancho, con los bordes hialinos y escariosos; **pálea inferior** lanceolada, hialina, escariosa, enervia, 2,8–3 mm de longitud, *ca.* 0,6 mm de ancho, ápice eroso; **lodículas** carnosas, pajizas, *ca.* 0,2 mm de longitud; **antecio superior** perfecto; **estigmas** cobrizos; 3 **estambres**, filamentos hialinos, anteras castaño-claras, 2,5–2,7 mm de longitud, *ca.* 0,25 mm de ancho, semejantes a las del antecio inferior; **lema superior** lanceolada, hialina, escariosa, 3-nervia, 4,5–4,8 mm de longitud, *ca.* 1,1 mm de ancho; **pálea superior** lanceolada, hialina, escariosa, 3-nervia, 3,9–4,1 mm de longitud, *ca.* 1,3 mm de ancho, ápice eroso; **lodículas** carnosas, pajizas, *ca.* 0,2 mm de longitud. **Cariopsis** no vista.

Etimología. Esta especie está dedicada al Dr. Robert J. Soreng (Smithsonian Institution, United States National Herbarium, Washington D. C.), uno de los más destacados y reconocidos agrostólogos, quien con sus investigaciones y publicaciones ha contribuido notablemente al conocimiento de la familia Poaceae.

Distribución geográfica y ecológica. *Arthropogon sorengii* es endémica de las sabanas y los herbazales de sustratos cuarcíticos y los afloramientos rocosos graníticos precámbricos (lajas, *inselbergs*) del sector de Yapobodá, en el departamento del Vaupés, localizado a una altura de aproximadamente 480 m s.n.m.m., área perteneciente a la Guayana colombiana. Esta especie constituye una pequeña población, la cual crece en matas dispersas, en medio de una matriz de hierbas caracterizada principalmente por *Brocchinia* sp. (Bromeliaceae), *Bulbostylis lanata* (Kunth) Lindm. (Cyperaceae), *Paepalanthus dichotomus* Klotzsch ex Körn. (primer registro de la especie para Colombia), *Paepalanthus fasciculatus* (Rottlb.) Kunth, *Syngonanthus* sp. (Eriocaulaceae), *Axonopus aureus* P. Beauv., *Axonopus fissifolius* (Raddi) Kuhlm., *Axonopus laxiflorus* (Trin.) Chase, *Axonopus leptostachyus* (Flüggé) Hitchc., *Cyphonanthus discrepans* (Döll) Zuloaga & Morrone, *Eragrostis acutiflora* (Kunth) Nees, *Eragrostis maypurensis* (Kunth) Steud., *Mesosetum rottboellioides* (Kunth) Hitchc., *Panicum cyanescens* Nees ex Trin., *Panicum micranthum* Kunth, *Panicum orinocanum* Luces, *Panicum rudgei* Roem. & Schult., *Paspalum tilletii* Davidse & Zuloaga, *Paspalum* spp. (Poaceae), *Monotrema* sp.

(Rapateaceae), *Vellozia tubiflora* (A. Rich.) Kunth (Velloziaceae), *Abolboda macrostachya* Spruce ex Malme, *Xyris lacerata* Pohl & Seub., *Xyris lomatophylla* Mart., *Xyris* spp. (Xyridaceae), y por sufrútices de una especie del género *Diacidia* (Malpighiaceae). Las anteriores observaciones florísticas están documentadas por especímenes recolectados y determinados en su totalidad por el autor, los que se encuentran depositados en el Herbario Nacional Colombiano "COL". Otras características geológicas, florísticas y ecológicas de la Guayana colombiana, y particularmente de las sabanas cuarcíticas y las lajas se destacan en Giraldo-Cañas (2001, 2008, 2010).

Conservación. Esta especie sólo se conoce de una pequeña población de la localidad tipo (holotipo e isotipos) –ocupa un área de menos de 100 km^2–, y a pesar de que el autor ha adelantado varias exploraciones en la Guayana colombiana así como en el resto de Colombia, nunca se han encontrado nuevos especímenes. A esto se le suma la condición de insularidad de este tipo de ambientes de la región Guayana. Cabe destacar que el departamento del Vaupés es uno de los menos explorados en Colombia, y sólo se dispone de muy pocas colecciones botánicas desde los viajes de R. E. Schultes y J. Cuatrecasas hasta nuestros días (Cárdenas López *et al.* 2006). Por otra parte, a pesar de haber revisado colecciones de los herbarios COAH, COL, HUA, JAUM, MEDEL, MO, US y VEN, nunca se encontraron más especímenes de *A. sorengii*. Lo anterior permite ubicar a esta especie en la categoría "en peligro crítico" (CR) (IUCN 2001).

Observaciones. Por su hábito, sus hojas y la forma de las inflorescencias, *A. sorengii* es más afín a la especie brasileña *A. filifolius*, de la que se distingue fácilmente por sus espiguillas más grandes (7,5–11,5 mm de longitud en *A. sorengii* vs. 6–8 mm en *A. filifolius*), por su gluma inferior más pequeña (1,5–2,2 mm de longitud en *A. sorengii* vs. 3–6 mm en *A. filifolius*), por la longitud de la arista de la gluma superior (2–6 mm en *A. sorengii* vs. *ca.* 1,2 mm en *A. filifolius*), por la naturaleza de la pálea inferior (enervia y de ápice eroso en *A. sorengii* vs. 2-nervia y bilobulada en *A. filifolius*), por el número de estambres de la flor inferior (2 estambres en *A. sorengii* vs. 3 en *A. filifolius*), por la longitud de la lema superior (4,5–4,8 mm en *A. sorengii* vs. *ca.* 6 mm en *A. filifolius*), y por la naturaleza de la pálea superior (de ápice eroso en *A. sorengii* vs. bilobulada en *A. filifolius*).

Con esta nueva especie y el registro de este género (el cual es el primer hallazgo del género en Colombia), las gramíneas están representadas en Colombia por 880 especies (77 endémicas) y 173 géneros (uno endémico), en donde la Guayana colombiana ocupa el cuarto puesto en riqueza agrostológica con 184 especies, después de las regiones Andina (591 especies), Orinocense (257) y Caribe (195), y seguida por el valle del río Magdalena (176), la Amazonia (161), la Sierra Nevada de Santa Marta (156), el valle del río Cauca (129), el Chocó Biogeográfico (111), y la región insular caribeña (41) (Giraldo-Cañas, datos sin publicar).

Características micromorfológicas y anatómicas

Espiguillas. Las espiguillas son erectas, solitarias, bifloras, comprimidas lateralmente (Fig. 1 y 2), con desarticulación por debajo de las glumas, exhiben una inserción pedicelo-espiguilla ligeramente oblicua (Fig. 3C), y presentan callo piloso, en el cual los macrotricomas son unicelulares (Fig. 3A y B). Las espiguillas responden al plan básico de las Paniceae, toda vez que son bifloras, sin extensión de la raquilla por encima del antecio superior, con las glumas coriáceas, la lema inferior membranácea, la flor inferior estaminada, mientras que la flor superior es perfecta.



Figura 1. ***Arthropogon sorengii* Gir.-Cañas.** A. Hábito; B. Detalle de la panoja; C y D. espiguillas (en C a la gluma inferior no se le dibujó la arista; en D se removió la gluma inferior) (todo del holotipo).



Figura 2. ***Arthropogon sorengii* Gir.-Cañas.** Detalles de la panoja y las espiguillas (todo del holotipo).

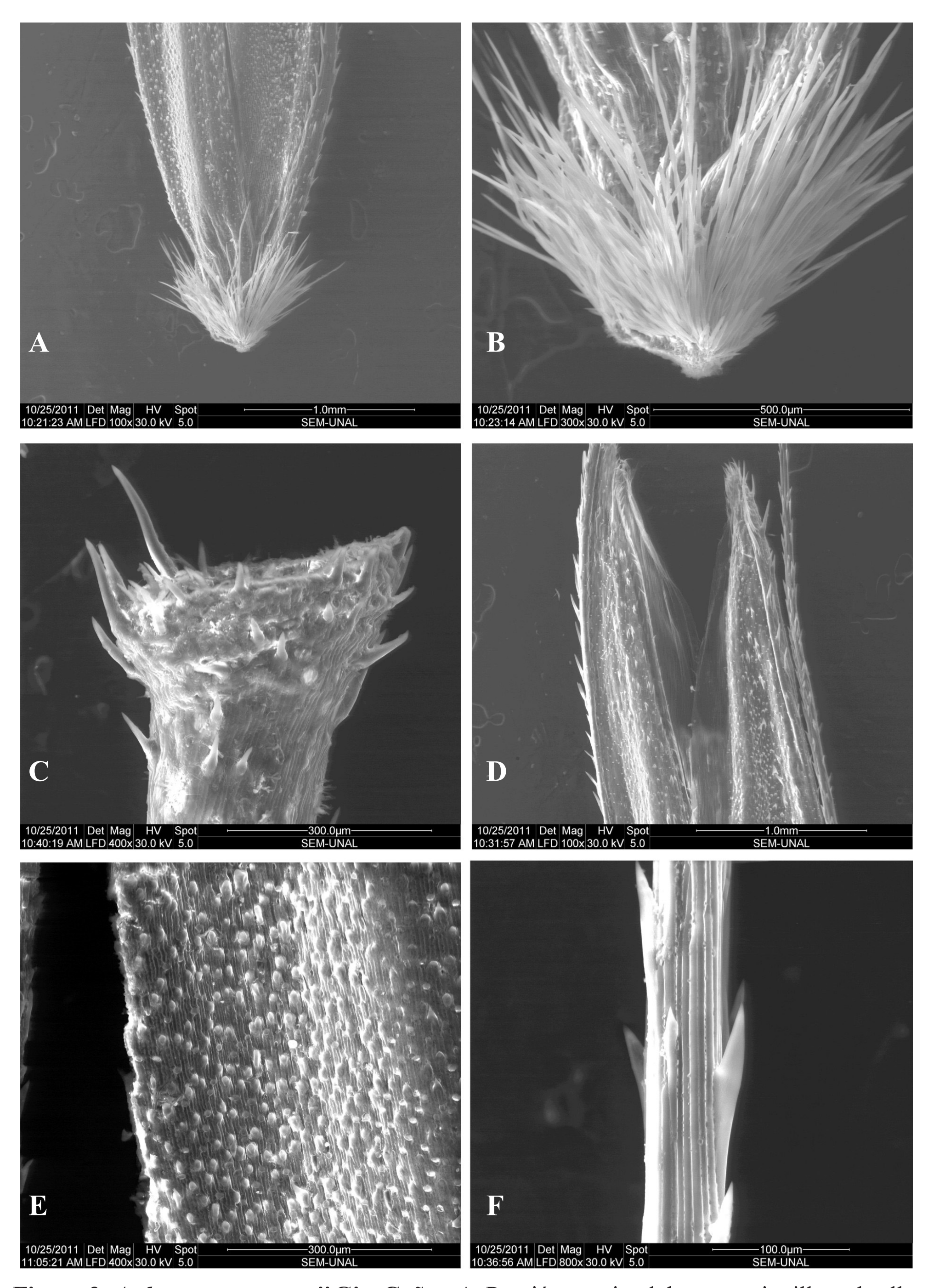


Figura 3. ***Arthropogon sorengii* Gir.-Cañas.** A. Porción proximal de una espiguilla y el callo piloso; B. Detalle del callo piloso; C. Porción distal de un pedicelo; D. Porción distal de una espiguilla; E. Porción proximal de la gluma superior; F. Porción media de la arista de la gluma superior (todo del holotipo).

Antecios. La lema inferior es 3-nervia, con su ápice ápice eroso o con cortas asperezas en su extremo distal (Fig. 5B), y exhibe numerosas asperezas y papilas simples en su cara abaxial (Fig. 5B-F). La pálea inferior es lanceolada, hialina, enervia (Fig. 6A) y presenta el ápice eroso (Fig. 6B) y por su condición escariosa posee un ornamento muy pobre (Fig. 6A y B); esta última característica de un ornamento poco diverso también se repite en la lema superior así como en la pálea superior –las cuales son escariosas–, aunque éstas son 3-nervias (Fig. 6C y D).

Láminas foliares. Las láminas foliares son rígidas, involutas y se muestran como estructuras aciculares (Fig. 1A), además, exhiben una marcada presencia de ceras epicuticulares (Fig. 7), características comunes en muchas gramíneas que crecen en sustratos rocosos y arenosos de la Región Guayana, como respuesta adaptativa a las condiciones de estrés térmico e hídrico propios de áreas con este tipo de sustratos; las láminas foliares son glabras (los macrotricomas unicelulares están ausentes), aunque presentan diminutas asperezas marginales y a lo largo de los nervios en la cara adaxial (Fig. 7C y D), en las que las asperezas son pajizas y brillantes; adicionalmente, la cara abaxial presenta papilas simples (Fig. 7A). Por su parte, los nervios son conspicuos en ambas caras, sobreelevados en la cara abaxial, y las zonas intercostales son angostas (Fig. 7A). Los aparatos estomáticos son largamente rectangulares, angostos y presentan células subsidiarias en forma de domo a paralelas (Fig. 7B). Los tricomas son bicelulares (aunque escasos), en los que la célula basal es más corta que la distal –la cual representa cerca de una cuarta parte de la longitud total del tricoma (Fig. 7B)–; así, éstos corresponden al *tipo panicoide*.

Fitolitos foliares. Los fitolitos –también conocidos como microfitolitos– son cuerpos líticos que se componen de un gel de sílice, una forma de sílice amorfo hidratado o ácido silícico polimerizado, impurificado por la presencia de diversos elementos químicos, tales como hierro, potasio, etc., y son consecuencia de un proceso de mineralización (Zucol, 1996, Erra 2010). Su composición, además de ser silícea (silicofitolitos o cuerpos silíceos), puede corresponder a carbonato de calcio (cristales de carbonato, o impregnaciones sobre membranas: cistolitos), como también oxalato de calcio (cristales). Los fitolitos de las gramíneas se originan mayoritariamente en los tejidos epidérmicos, subepidérmicos y esclerenquimáticos, y poseen características morfológicas que los diferencian del resto del reino vegetal (Zucol 1996).

Se observaron cuerpos de sílice de diversas formas: redondeados, trapezoidales, intermedios entre silla de montar y trapezoidales, así como halteriformes simples de centro ancho y final convexo (Fig. 8). No obstante, los más abundantes fueron los tres primeros tipos, y como dato curioso, sólo se observó un cuerpo de sílice halteriforme, y son precisamente los halteriformes los más comunes en miembros de la subfamilia Panicoideae.

Los cuerpos de sílice en silla de montar corresponden a la *clase chloridoide*, los redondeados y trapezoidales a la *clase pooide*, mientras que los halteriformes corresponden a la *clase panicoide* (véase Zucol 1996). Por su parte, los aparatos estomáticos son largamente rectangulares, angostos y presentan células subsidiarias en forma de domo a paralelas (Fig. 8). Los tricomas son bicelulares, en los que la célula basal es más corta que la distal, la cual representa cerca de una cuarta parte de la longitud total del tricoma (Fig. 8).

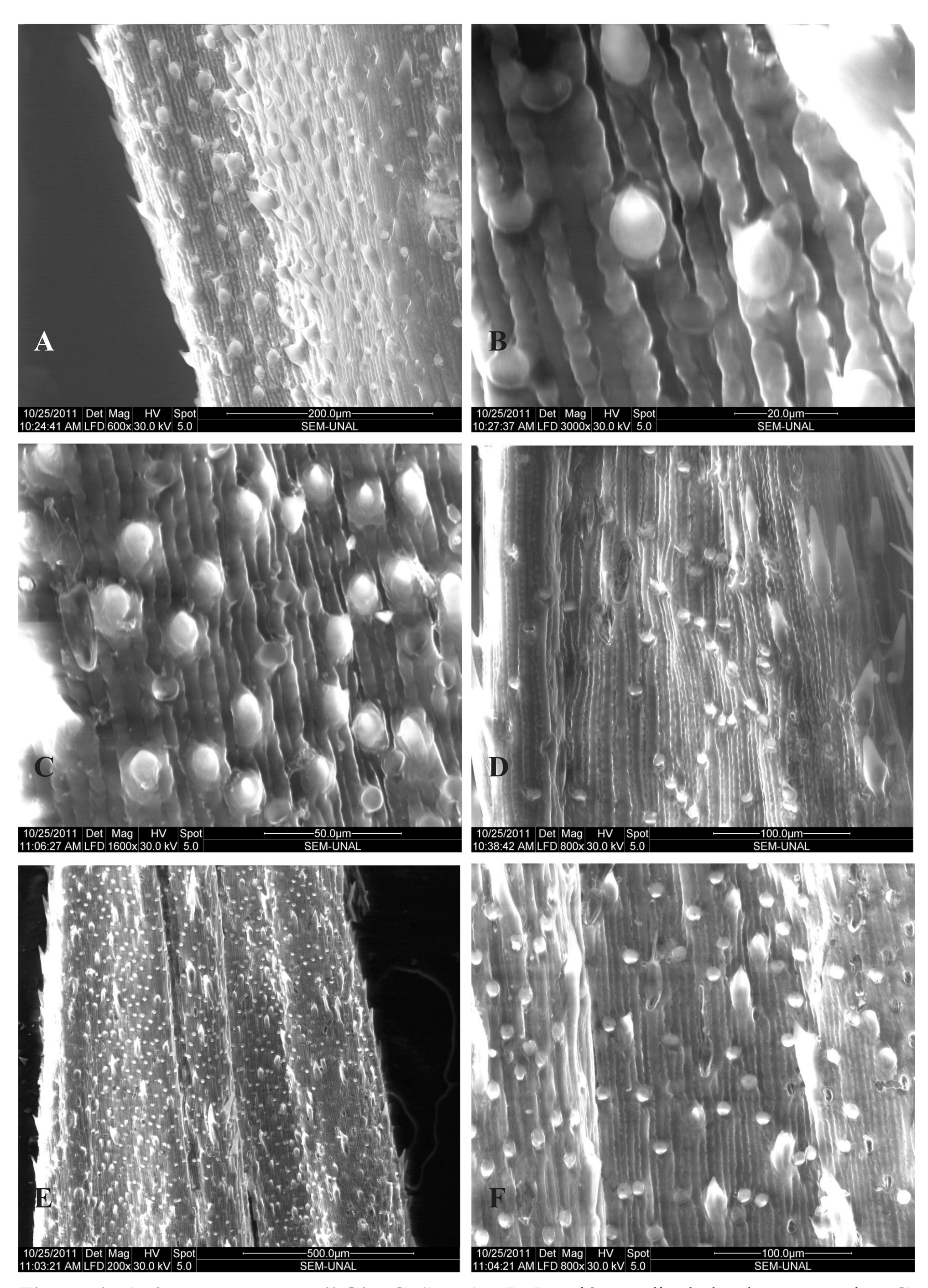


Figura 4. ***Arthropogon sorengii* Gir.-Cañas.** A y B. Porción media de la gluma superior; C. Porción proximal de la gluma superior; D. Porción distal de la gluma superior; E y F. Porción media de la gluma superior (todo del holotipo).

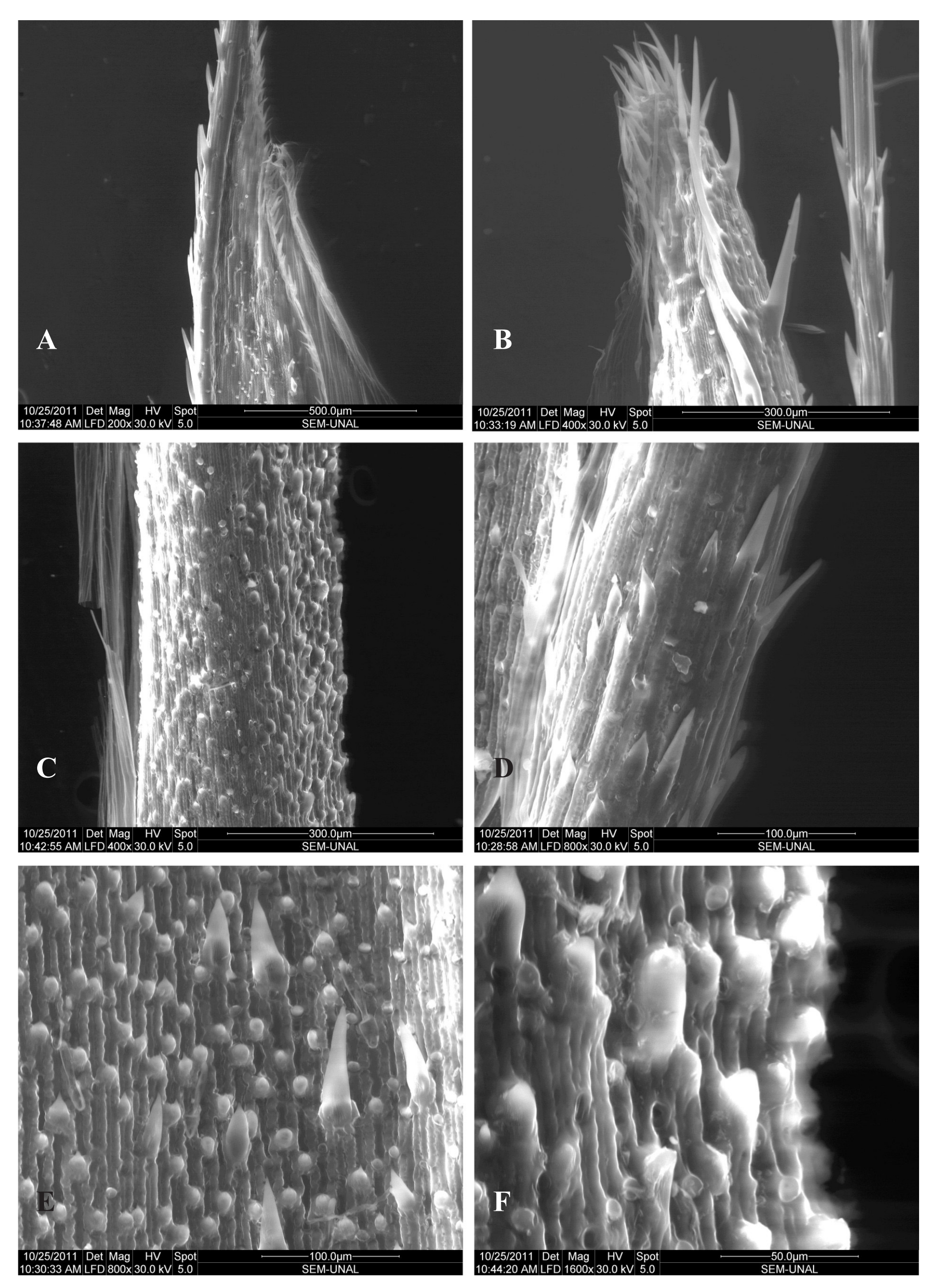


Figura 5. ***Arthropogon sorengii* Gir.-Cañas.** A. Porción distal de la gluma superior; B. Porción distal de la lema inferior; C, D. E y F. Porción media de la lema inferior (todo del holotipo).

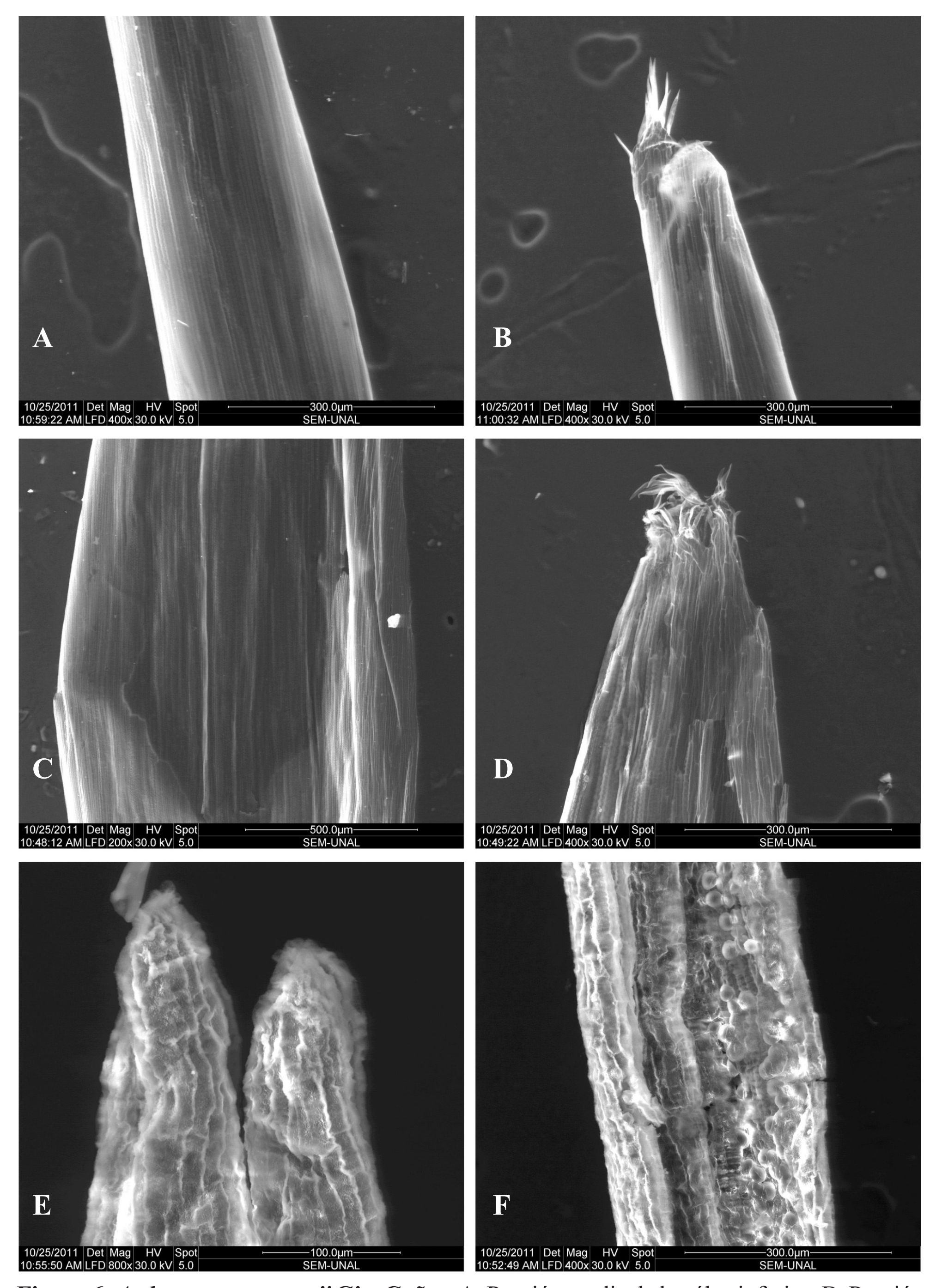


Figura 6. ***Arthropogon sorengii* Gir.-Cañas.** A. Porción media de la pálea inferior; B. Porción distal de la pálea inferior (nótese que ésta es enervia); C. Porción media de la pálea superior; D. Porción distal de la pálea superior; E. Porción distal de un estambre de un antecio inferior; F. Porción media de un estambre de un antecio inferior (todo del holotipo).

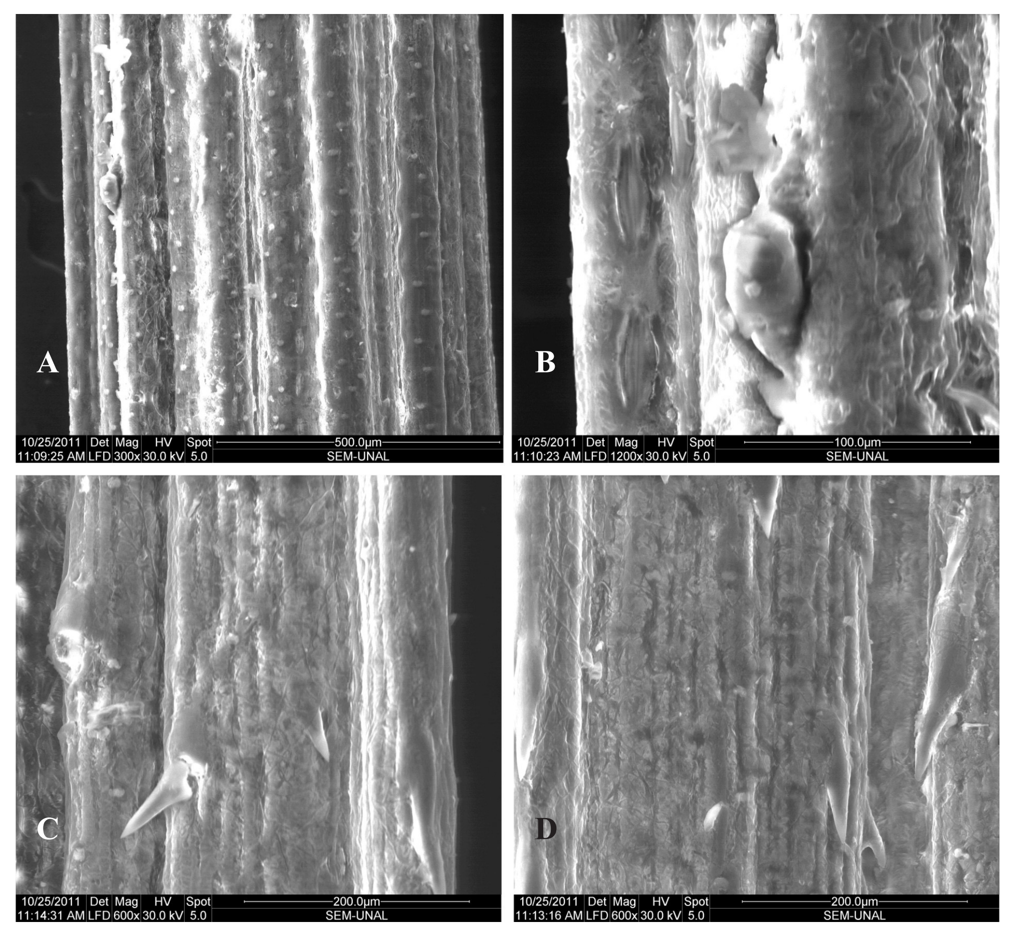


Figura 7. ***Arthropogon sorengii* Gir.-Cañas.** A y B. Envés de la lámina foliar (nótense en B dos aparatos estomáticos y un tricoma bicelular); C y D. Haz de la lámina foliar (nótense las asperezas) (todo del holotipo).

Clave para reconocer las cuatro especies de *Arthropogon*

1. Gluma superior con el ápice entero; láminas foliares aciculares.
2. Gluma inferior 3–6 mm de longitud; arista de la gluma superior *ca.* 1,2 mm; pálea inferior 2-nervia y bilobulada; flor inferior con 3 estambres; lema superior 6 mm de longitud; pálea superior bilobulada. ***A. filifolius* Filg.**
2’. Gluma inferior 1,5–2,2 mm de longitud; arista de la gluma superior 2–6 mm; pálea inferior enervia y de ápice eroso; flor inferior con 2 estambres; lema superior 4,5–4,8 mm de longitud; pálea superior de ápice eroso. ***A. sorengii* Gir.-Cañas**
1’. Gluma superior con el ápice bilobulado; láminas foliares planas.
3. Lema inferior aristada, el ápice bilobulado; lígula membranácea. ***A. xerachne* Ekman**
3’. Lema inferior mútica, el ápice entero; lígula pilosa. ***A. villosus* Nees**

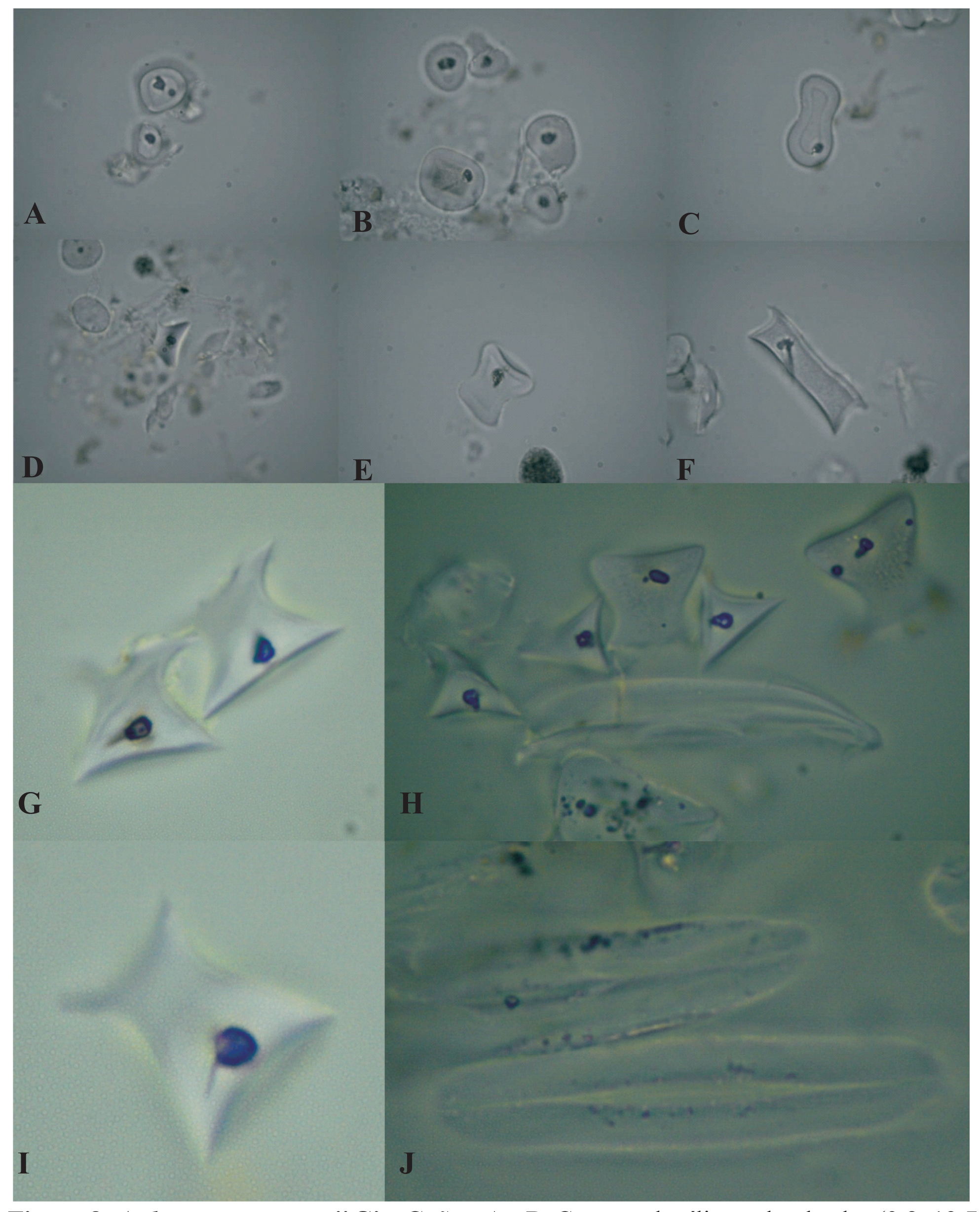


Figura 8. ***Arthropogon sorengii* Gir.-Cañas.** A y B. Cuerpos de sílice redondeados (9,8–12,7 µm); C. Cuerpo de sílice halteriforme simple de centro corto y final convexo (longitud 17,6 µm, parte central o cuello de 5,8 µm de ancho, diámetro de las porciones extremas de 8,8 µm); D. Cuerpos de sílice trapezoidales (8,8 × 5,8 µm); E. Cuerpos de sílice trapezoidales (15,6 × 11,7 µm); F. Fitolito no identificado (quizás corresponda a una célula epidérmica larga) (24,5 × 5,3 µm); G e I. Cuerpos de sílice en silla de montar a trapezoidales (11,0–11,7 × 8,3–8,8 µm); J. Aparatos estomáticos (36,2 × 8,3 µm), con células subsidiarias en forma de domo a paralelas; H. Tricoma bicelular (26 µm de longitud) y cuerpos de sílice en silla de montar a trapezoidales (11,0–11,7 × 8,3–8,8 µm) (todo del holotipo).

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto de Ciencias Naturales y a la Universidad Nacional de Colombia por todas las facilidades brindadas para la preparación de este trabajo. A M. Pimentel (Universidad de La Coruña (España), N. Snow (Herbarium Pacificum, Bishop Museum, Hawai, EE.UU.) y P. M. Peterson (US), por su valiosa colaboración, información y enriquecedores comentarios. A. G. Morcote (COL) por su valiosa colaboración en la obtención de las muestras de los fitolitos. A J. C. Ospina González (SI) por el obsequio de valiosa bibliografía. Al Centro de Equipos Interfacultades "CEIF" (Universidad Nacional de Colombia) por su colaboración con el uso del microscopio electrónico de barrido. A. D. Canal Gallego por la elaboración de la ilustración. Este artículo es una contribución derivada del proyecto "Estudios morfológicos, anatómicos y taxonómicos en gramíneas neotropicales", de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá D. C.

LITERATURA CITADA

Cárdenas López, D., R. López Camacho, C. A. Marín Corba, J. C. Arias García & S. Sua Tunjano. 2006. Botánica en la Amazonia colombiana: Doscientos años después de Martius. Revista Colombia Amazónica (número especial): 71–100.

Cárdenas López, D., J. Betancur, N. R. Salinas, A. Zuluaga & L. Clavijo. 2008. De Jirijirimo a Caparú: Una expresión de la diversidad vegetal en el río Apaporis. Revista Colombia Amazónica 1 (nueva época): 5–56.

Ellis, R. P. 1979. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. II. The epidermis as seen in surface view. Bothalia 12: 641−671.

Erra, G. 2010. Asignación sistemática y paleocomunidades inferidas a partir del estudio fitolítico de sedimentos cuaternarios de Entre Ríos, Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 45: 309−319.

Filgueiras, T. S., G. Davidse, F. O. Zuloaga & O. Morrone. 2001. The establishment of the new genus *Altoparadisium* and a reevaluation of *Arthropogon* (Poaceae, Paniceae). Annals of the Missouri Botanical Garden 88: 351–372.

Giraldo-Cañas, D. 2001. Relaciones fitogeográficas de las sierras y afloramientos rocosos de la Guayana colombiana: un estudio preliminar. Revista Chilena de Historia Natural 74: 353–364.

Giraldo-Cañas, D. 2008. Flora vascular de los afloramientos rocosos precámbricos (lajas-*inselbergs*) de la Amazonia colombiana y áreas adyacentes del Vichada: I. Composición y diversidad. En: J. O. Rangel Ch. (ed.), Serie *Colombia Diversidad Biótica VII: Vegetación, palinología y paleoecología de la Amazonia colombiana*: 89–118. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D. C.

Giraldo-Cañas, D. 2010. Las gramíneas (Poaceae) de la Guayana colombiana: Análisis sobre su composición, riqueza, endemismo e invasión. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 130: 15–26.

Giraldo-Cañas, D. & P. M. Peterson. 2009. El género *Muhlenbergia* (Poaceae: Chloridoideae: Cynodonteae: Muhlenbergiinae) en Colombia. Caldasia 31: 269–302.

IUCN. 2001. *Red list categories*. Version 3.1. IUCN Species Survival Comission, IUCN, Gland.

Madella, M., A. Alexandre & T. Ball. 2005. International code for phytolith nomenclature 1.0. Annals of Botany 96: 253–260.

Morrone, O., F. O. Zuloaga, G. Davidse & T. S. Filgueiras. 2001. *Canastra*, a new genus of Paniceae (Poaceae, Panicoideae) segregated from *Arthropogon*. Novon 11: 429–436.

Rangel-Ch., J. O. 2006. La biodiversidad de Colombia. Palimpsesto 5: 292–304.

Zucol, A. F. 1996. Microfitolitos de las Poaceae argentinas: I. Microfitolitos foliares de algunas especies del género *Stipa* (Stipeae: Arundinoideae) de la provincia de Entre Ríos. Darwiniana 34: 151-172.

Recibido: 23/01/2011
Aceptado: 29/09/2011